

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ СКЛАДА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Лапицкий Е.В.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

На складе товар проходит множество технологических операций. Операции на складе обычно группируют в следующие основные процессы: приемка товаров на склад, размещение, пополнение зоны отбора, комплектация заказов филиалов и клиентов для отгрузки со склада (подбор, контроль и упаковка заказов), отгрузка скомплектованных заказов. Также выделяют вспомогательные процессы: инвентаризация, работа с браком, возвратами и претензионная работа с поставщиками и клиентами.

После того, как произведенное оборудование на заводе упаковывается, оно транспортируется на склады филиалов, размещенных по разным городам и странам. По прибытию на склад филиала товар проходит процесс приемки, который включает в себя считывание штрих-кодов и осмотра товара на наличие повреждений. После данной процедуры, товар размещается на полках склада, по зонам, в зависимости от наименования и популярности. Каждая позиция имеет свою ячейку. Размер ячеек отличается. Он связан с размером коробки товара, а также с уровнем спроса. Например, популярные «трековые светильники» размещаются на больших поддонах из-за своих размеров и на нижних уровнях стеллажей, чтобы часто не снимать его электрокарой.

Клиент, сделав заказ и оплатив его через электронный платеж, ожидает его получения курьером. В этот момент у работников склада автоматически печатается расходная накладная, по которой он и собирает заказ. Кладовщик, согласно списку товара, направляется к нужной ячейке и спускает ее с верхних уровней на нижний с помощью электрокары. После того, как ячейка находится в поле доступа для кладовщика, он отгружает вручную нужное количество позиций и несет их к сборочному столу заказов. После того, как заказ собран и отдан клиенту, работники склада поднимают спущенные ячейки наверх. Весь этот процесс можно автоматизировать, для безопасной работы кладовщиков и для ускорения сборки заказа и доставки его к потребителю.

После поступления заявки, заказ отправляется на сборку. С помощью сканера штрих-кодов, кладовщик считывает информацию с бумаги. Микрокомпьютер фирмы Raspberry Pi, анализирует все позиции, находящиеся в заказе и находит адреса ячеек, в которых и расположен соответствующий товар. Стеллаж с ячейками должен находиться в зоне доступа кладовщика, который собирает заказ в определенную тару, в зависимости от объема заказа.

Автоматизация этого процесса заключается в том, как доставить стеллаж с нужной ячейкой в зону доступа работника. Этот вопрос решается с помощью беспроводных транспортных тележек. Тележка оснащена пневматической подушкой. Как только она находится под нужным стеллажом, пневматическая подушка поднимает грузовой стол и тем самым поднимает весь стеллаж. Далее по кратчайшей траектории тележка везет стеллаж в зону отгрузки товара, не мешая другим тележкам, которые в тоже время транспортируют другие стеллажи.

В тележку встроено четыре электропривода на каждое колесо, тем самым позволяя ей разворачиваться на месте. Внутри встроена пневмоподушка, с помощью которой осуществляется подъем грузового стола.

Воздух для ее накачки берется из ресивера, который постоянно подкачивается небольшим компрессором. Для регулирования подачи воздуха, внутри установлен воздушный электромагнитный клапан. Управление электроприводами колес осуществляется с помощью драйверов. Сама тележка управляется с помощью микрокомпьютера raspberry pi. Передвижение тележки осуществляется по специальным отметкам на полу склада. Это могут быть линии, но также могут быть штрих-коды обозначающие конкретную точку в помещении, от которой и будет отталкиваться система управления передвижением. С каждой стороны тележки есть датчик препятствия, он предусмотрен для безопасности сотрудников складского помещения. Если расстояние до препятствия уменьшается и приобретёт крайне допустимое значение, тележка останавливается. Учитывая, что данных устройств на складе будет не одно, нужно дать понять системе, что в радиусе передвижения тележки есть еще одно такое устройство. Если не предусмотреть данный фактор, то тележки попросту будут препятствовать друг другу. Питание устройства осуществляется с помощью встроенного аккумулятора. Как только его заряд становится критическим, тележка сама направляется к пункту зарядки. Для того, чтобы постоянно были задействованы устройства, на складе есть запасные тележки, если одновременно сели несколько устройств, из резерва выезжают заряженные складские роботы.

Как только в систему поступает заказ на сборку, компьютер анализирует все позиции в заказе и раздает команды тележкам. Первая свободная тележка, расположенная ближе всего к ячейке с первой позиции, получит команду направляться именно к нужному стеллажу. Подняв стеллаж складской, робот везет его к комплектовщику заказов, тот в свою очередь берёт с нужной ячейки нужный товар. Т.к. на складе несколько комплектовщиков, есть вероятность что у других работников в заказе есть позиция с этого же стеллажа, компьютер, проанализировав это момент, может направить стеллаж либо сразу к нужному работнику, либо в очередь комплектации, либо вернуть стеллаж обратно на свое место.